

Yasushige Tomiyoshi et al  
82478-5200  
JWP/949.253.4920

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2003年 2月 28日

出願番号 Application Number: 特願 2003-055003

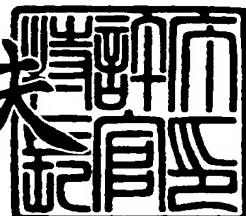
[ST. 10/C]: [JP 2003-055003]

出願人 Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2004年 1月 23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2925140082

【提出日】 平成15年 2月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01J 61/30

H01J 61/32

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 富吉 泰成

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 飯田 史朗

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9003742

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電球形蛍光ランプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一部が湾曲するガラス管の端部に、フィラメントコイルを有する電極が封着された発光管と、挿入口を有し、前記挿入口から挿入された前記ガラス管の端部を固定することで前記発光管を保持する保持体とを備える電球形蛍光ランプであって、前記ガラス管の端部は、前記フィラメントコイルが前記保持体の内側に位置するまで挿入されていると共に、前記ガラス管の端部が挿入される方向における前記フィラメントコイルと前記保持体の挿入口周縁との最短距離  $L_1$  が、0 mm以上10 mm以下の範囲に設定されていることを特徴とする電球形蛍光ランプ。

【請求項 2】 前記発光管の内部には、水銀が略単体形態で封入されていると共に、前記ガラス管の内径が、5 mm以上9 mm以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 3】 前記発光管を覆うグローブを備え、前記発光管の最冷点箇所又は最冷点箇所付近が熱伝導性媒体を介して前記グローブに熱的に結合されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 4】 前記発光管は、ガラス管の中央部から両端部までが同じ旋回軸の廻りを旋回する2重螺旋形状であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電球形蛍光ランプ。

【請求項 5】 前記ガラス管内に2 mg以上5 mg以下の範囲の水銀が封入されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の電球形蛍光ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、少なくとも一部が湾曲するガラス管の端部に、フィラメントコイルを有する電極が封着された発光管と、挿入口を有し、前記挿入口から挿入された前記ガラス管の端部を固定することで前記発光管を保持する保持体とを備える電

球形蛍光ランプに関する。

### 【0002】

#### 【従来の技術】

省エネルギー時代を迎えるなかで、一般電球に代わる省エネルギー光源として電球形蛍光ランプの普及が進められている。このような電球形蛍光ランプとして、例えば、2重螺旋形状に湾曲させたガラス管内に水銀を封入してなる発光管と、この発光管を保持する保持体と、この保持体内に格納され且つ発光管を点灯させる電子安定器と、発光管を覆うグローブとを備え、保持体にねじ込み型の口金が取り付けられたものがある。

### 【0003】

前記ガラス管の端部にはフィラメントコイルを有する電極が封着され、又、保持体には、ガラス管の端部を内部に挿入するための挿入口が一対形成されている。そして、ガラス管内のフィラメントコイルが保持体の内部側に位置する状態で発光管が保持体に保持されているもの（特許文献1）もあるが、最近では、発光管から発せられる可視光を効率的に取り出すために、フィラメントコイルが保持体の外側に位置するものも開発されている。

### 【0004】

#### 【特許文献1】

特開平8-339780号公報

### 【0005】

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、フィラメントコイルが保持体の外側に位置する電球形蛍光ランプは、発光量の面において改善されたものの、点灯始動時の立ち上がり特性が、全点灯時間が長時間になると、初期段階の点灯時に対する悪くなるという問題がある。

### 【0006】

図9は、従来の電球形蛍光ランプを使用して、その口金を上にした状態で点灯及び消灯を繰り返し、点灯だけの時間を合計した全点灯時間が、100時間と6000時間を経過したときの点灯始動時における定常点灯時に対する相対光束値

と点灯時間との関係を示している。ここで、全点灯時間とは、2時間45分点灯と15分消灯とを1サイクルとして繰り返し、点灯している時間を合計したものと。いう。

### 【0007】

同図に示すように、例えば、定常点灯時における相対光束値が60%に達するまでの経過時間が、全点灯時間が100時間を経過したときでは約7.5秒であるのに対し、全点灯時間が6000時間を経過したときでは、約20.5秒となり、100時間を経過したときに比べて、2.7倍も時間を要しているのがわかる。

### 【0008】

本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたもので、ランプが発する光束を維持しつつ、全点灯時間が長時間経過後における点灯始動時の立ち上がり特性を改善できる電球形蛍光ランプを提供することを目的とする。

### 【0009】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る電球形蛍光ランプは、少なくとも一部が湾曲するガラス管の端部に、フィラメントコイルを有する電極が封着された発光管と、挿入口を有し、前記挿入口から挿入された前記ガラス管の端部を固定することで前記発光管を保持する保持体とを備える電球形蛍光ランプであって、前記ガラス管の端部は、前記フィラメントコイルが前記保持体の内側に位置するまで挿入されていると共に、前記ガラス管の端部が挿入される方向における前記フィラメントコイルと前記保持体の挿入口周縁との最短距離L1が、0mm以上10mm以下の範囲に設定されていることを特徴としている。

### 【0010】

この構成によれば、ランプが発する光束を、従来品が発する光束を略維持しつつ、ガラス管におけるフィラメントコイル周辺部分の温度を高くすることができる。従って、フィラメントコイル周辺に水銀が集中するのを抑制でき、ガラス管内の水銀量の低下を防止できる。これにより、全点灯時間が長時間経過しても、点灯始動時の立ち上がり特性を改善できる。

### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

##### ＜実施の形態＞

以下、本発明を電球形蛍光ランプに適用させた場合における実施の形態を図1から図6を用いて説明する。

###### 1. 構成について

###### (a) 全体構成

電球形蛍光ランプ100は、図1に示すように、ガラス管120を2重螺旋形状に湾曲させてなる発光管110と、発光管110を保持する保持部材200と、保持部材200内に収納され且つ発光管110を点灯させるための電子安定器300と、発光管110を覆うグローブ400とを備える。

### 【0012】

電子安定器300は、コンデンサー310、330、340、チョークコイル320等の複数の電気部品から構成されたシリーズインバータ方式であって、これらの電気部品を実装する基板360が後述の保持部材210に取着されている。

保持体200は、有底筒状の保持部材210と、保持部材210周壁に被嵌するケース250とを備える。ケース250は、コーン状をし、開口の大きい筒部（以下、単に「大径筒部」という。）251が保持部材210の周壁220に被嵌する。また、開口の小さい筒部（以下、単に「小径筒部」という。）252には、口金380が被着されている。

### 【0013】

グローブ400は、白熱電球と同様に、装飾性に優れたガラス材からなり、その形状がなす状、所謂A型をしている。なお、ここでは、グローブ400の形状としてA型を使用しているが、この形状に限定するものではない。

このグローブ400は、保持部材210の周壁220と、これを被嵌するケース250の大径筒部251との間に、グローブ400の開口側の端部405が挿入されて取着されている。なお、グローブ400の固着は、保持部材210とケース250との間に充填されている接着剤420を利用して行われる。

### 【0014】

グローブ400の頂部406の内周面は、発光管110の頂部の凸部126に、熱伝導性媒体410、具体的には、シリコン樹脂を介して熱的に結合されている。

#### （b）発光管

発光管110は、図2に示すように、ガラス管120をその中央で折り返して形成した折り返し部121（本発明におけるガラス管の中央部）と、この折り返し部121の両側をその端部124、125まで旋回軸Aを中心としてB方向（この方向を、以下、「旋回方向」ともいう。）に旋回させた2つの旋回部122、123とからなる2重螺旋形状をしている。なお、旋回軸Aと平行な方向を、以下、「旋回軸方向」という。

### 【0015】

そして、ガラス管120は、折り返し部121から所定位置（この位置を、以下、「ピッチ拡大位置」という。）までの部分が、略同じ第1の螺旋ピッチで旋回し、ピッチ拡大位置から端部124、125までの部分（この部分を、以下、「端部寄り部分」ともいう。）が、端部124、125が旋回軸方向に隣合うガラス管120から旋回軸方向に離れるように、第1の螺旋ピッチよりも大きい第2の螺旋ピッチで旋回している。なお、ここでいう螺旋ピッチは、図2における $P_{1t}$ であり、旋回軸方向に隣合うガラス管の中心間の間隔である。

### 【0016】

つまり、ガラス管120において、折り返し部121からピッチ拡大位置までは旋回軸Aに対して角度（この角度を、以下、「旋回角度」という。） $\alpha$ で傾斜した状態で旋回し、また、ピッチ拡大位置から端部124、125までは旋回軸Aに対して、旋回角度 $\alpha$ よりも小さい角度である旋回角度 $\beta$ で傾斜した状態で旋回している。

### 【0017】

なお、ガラス管120には、例えば、ストロンチウム・バリウムシリケイトガラスからなる軟質ガラスを用いている。

ガラス管120の両端部124、125には、フィラメントコイル131と、

フィラメントコイル131をビーズガラスマウント方式により架持する一対のリード線133、134とからなる電極130が封着されている。フィラメントコイル131は、タングステンを3重螺旋形状に成形加工されており、BaO-CaO-SrOを主成分とする電子放射物質が、例えば、2mg充填されている。なお、電極130は、そのフィラメントコイル131の位置がガラス管120の各端部124、125から所定量挿入された状態で封着される。

#### 【0018】

また、ガラス管120の一方の端部124側には、ガラス管120内を真空にしたり、後述する、水銀、緩衝ガス等を封入したりする際に使用する排気管140が電極130の封着に併せて取着されている。この排気管140の先端は、ガラス管120内を排気し、さらに水銀、緩衝ガスを封入した後に、例えば、チップオフ方式で封止される。

#### 【0019】

ガラス管120の内部には、水銀が、例えば約3±0.3mgが封入されているほかに、緩衝ガスとしてアルゴンが、例えば600Paで封入されている。なお、緩衝ガスは、例えば、アルゴンにネオンを混合させた混合ガスを用いても良い。

水銀は、発光管110の点灯時における水銀蒸気圧が略水銀単体の蒸気圧値を呈するような形態でガラス管120内に封入されている。具体的には、この水銀は、点灯時における水銀蒸気圧値が、略水銀単体を用いて点灯させたときの水銀蒸気圧値と近い値を呈する、錫水銀151(Sn-Hg)の形態で封入されている。

#### 【0020】

なお、本明細書では、水銀の封入形態について、ガラス管120内の水銀が、水銀単体の形態(単体形態)で封入したときと略同じ作用を行う場合には、たとえ、水銀が、例えば水銀と錫とからなる合金で封入されていても、「略単体形態」としている。

錫水銀151としては、錫が80wt%、水銀が20wt%の構成のものを用いた。なお、発光管110の点灯時における水銀蒸気圧が略水銀単体の蒸気

圧値を呈するようなものとしては、上記の錫水銀以外に、亜鉛水銀（Zn-Hg）等がある。

#### 【0021】

また、ガラス管120の内面には希土類の蛍光体150が塗布されている。この蛍光体150は、例えば、赤（Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>：Eu）、緑（LaPO<sub>4</sub>：Ce、Tb）及び青（BaMg<sub>2</sub>Al<sub>16</sub>O<sub>27</sub>：Eu、Mn）発光の3種類を用いている。

#### （c）保持体

保持部材210は、図1及び図3にも示すように、端壁230と周壁220とからなる。なお、保持部材210には、例えば、PET（ポリエチレンテレフタラート）が使用されている。この樹脂は、耐熱性に優れると共に、耐紫外線に強い特性を有している。

#### 【0022】

まず、端壁230について説明する。この端壁230には、ガラス管120の端部124、125を保持部材210内に挿入させるための挿入口231、232と、ガラス管120の端部124、125を挿入口231、232へと案内するガイド部233、234と、内部に挿入したガラス管120の端部寄り部124a、125aを覆うカバー部235、236とが、それぞれ一対ずつ形成されている。

#### 【0023】

なお、挿入口231、232、ガイド部233、234、カバー部235、236は、端壁の中心Oで点対称となるように形成されている。また、ガラス管120を保持部材210内に挿入させる際に、ガラス管120の端部124、125が挿入して行く方向であって、その挿入して行く側を下流側、その反対側を上流側とする。

#### 【0024】

ガイド部233、234は、挿入口231、232の上流に形成されており、ガラス管120の端部寄り部124a、125aにおける外周面の下側（保持部材210側）部分の形状に合せて、端壁230の表面から凹入する溝状となっている。

このガイド部233、234は、ガラス管の旋回軸Aと保持部材210の中心軸とを一致させた状態で、ガラス管120を中心軸の廻りに自転させたときに、ガラス管120の端部124、125における保持部材210側の外周面に当接して、ガラス管120の端部124、125を挿入口231、232に案内するようになっている。

#### 【0025】

カバー部235、236は、挿入口231、232の下流側に形成されており、ガラス管120の端部寄り部124a、125aにおける外周面の上側（折り返し部121側）部分の形状に合せて、端壁230の表面からトンネル状に隆起すると共に、挿入方向に進むに従ってその隆起量が少なくなっている。

挿入口231、232は、ガイド部233、234の下流側の端縁と、カバー部235、236の上流側の端縁とに跨るように形成されている。また、カバー部235、236の上流側の端縁は、図3の（b）に示すように、保持部材210を側面視したときに保持部材210の中心軸に対して下流側へと傾斜しており、図3の（a）に示すように、平面視したときに挿入口231、232が見えるようになっている。

#### 【0026】

次に、保持部材210の周壁220について説明する。この周壁220には、図1及び図3の（b）に示すように、電子安定器300が実装されている基板360を端壁230側から支持する基板用支持部222、222、基板360の口金380側の面に係合する基板用係合部223、224と、基板360の周縁に当接する当接部221（、221）がそれぞれ一対づつ形成されている。

#### 【0027】

また、周壁220の外周であって開口側（端壁230と反対側）の端縁には、径方向に張り出す鍔部228が全周に亘って形成されており、ケース250の内周の凸部（不図示）に係合して、保持部材210とケース250とが組み合わされる。

次に上記構成の保持部材210による発光管110の保持状態について説明する。保持部材210は、図4及び図5に示すように、挿入口231、232から

挿入されたガラス管120の端部寄り部分124a、125b（端部124、125を含んでも良い）を、図1に示すように、例えば、シリコン樹脂390を利用して保持部材210の内面に固着することにより、発光管110を保持している。

#### 【0028】

このとき、ガラス管120内のフィラメントコイル131は、保持部材210内に位置しており、その位置は、ガラス管120の端部124、125が挿入される方向におけるフィラメントコイル131と保持部材120の挿入口231、232の周縁との最短距離L1が0mm以上10mm以下の範囲に設定されている。なお、最短距離L1が0mmの場合、つまり、フィラメントコイル131の半分が保持部材120内に位置する場合も、フィラメントコイル131が保持部材120内に位置するものとする。

#### 【0029】

この最短距離L1は、図5に示すように、フィラメントコイル131がリード線133、134により架持されている部分を通りかつガラス管120の軸心C1と直交する面F1と、挿入口231、232から挿入されているガラス管120が保持部材210内に隠れる境界（挿入口231、232の周縁）であってガラス管120の挿入方向Dにおけるフィラメントコイルに最も近い位置を通り且つガラス管120の軸心C1と直交する面F2との、ガラス管120の挿入方向Dの距離である。

#### 【0030】

ここで、フィラメントコイル131の位置を挿入口231、232の周縁から最短距離L1で表している理由は、挿入口231、232の周縁が、保持部材210を平面視したときに挿入口231、232の開口が見えるように（図3の（a）参照）、保持部材210の中心軸に対して傾斜している（図3の（b）参照）。このような場合に、保持部材210内に位置するフィラメントコイル131と挿入口231、232の周縁との距離は、挿入口231、232の周縁の位置によって変化するためである。

#### 【0031】

## 2. 具体的な構成について

本実施の形態における電球形蛍光ランプ100は、一般電球60W品に相当するものである。このため、発光管110は、両旋回部122、123の旋回数を合せて4.5周となるものを用い、また、口金380としてE17型を使用している。

### 【0032】

電球形蛍光ランプ100（グローブ400）の最大径Dが55mmであり、また全長Lが108mmである。これは、一般電球の最大径が60mmで、全長が110であることから、本実施の形態で説明した電球形蛍光ランプ100は一般電球に対して小型化されている。

また、ランプ性能は、ランプ入力が12Wの時に、発光光束が8201mでランプ効率が68.3lm/Wであり、また、寿命試験においても、目標の6000時間を満足することを確認している。

### 【0033】

次に、発光管110の寸法について、図2を用いて説明する。

発光管110の環外径D<sub>a</sub>、つまり螺旋形状に旋回するガラス管120の最外周の位置における直径は36.5mmで、ガラス管120の管内径φ<sub>i</sub>が7.4mm、ガラス管120の管外径φ<sub>o</sub>が9mmである。この発光管110の環外径D<sub>a</sub>は、一般電球の大きさと同等にするには、30mm以上40mm以下が好ましい。

### 【0034】

また、ガラス管120の管外径φ<sub>o</sub>は10mmより小さいことが好ましい。これは、ガラス管120の管外径φ<sub>o</sub>が10mm以上になると、ガラス管120の曲げ剛性が大きくなり、ガラス管120を湾曲させて2重螺旋形状にする際に、発光管110の環外径D<sub>a</sub>を36.5mm程度にまで小さく成形するのが困難になるからである。

### 【0035】

一方、ピッチ拡大位置は、ガラス管120の端部124、125から旋回軸Aの廻りに中央部側に90°旋回した位置である。ガラス管120における折り返

し部121からピッチ拡大位置まで部分では、旋回部122同士あるいは旋回部123同士が旋回軸方向（図2では上下方向）に隣合うピッチP2tが20mmであり、また、旋回部122と旋回部123が旋回軸方向に隣合うピッチP1tが10mmである。

### 【0036】

従って、旋回軸Aと平行な方向に隣合うガラス管120の最小の隙間は略1mとなる。この隙間は3mm以下が好ましい。これは、隙間が3mmより大きくなると、発光管110の全長が長くなると共に、隣合うガラス管120が離れるために輝度ムラを生じるからである。

また、ガラス管120の折り返し部121からピッチ拡大位置までの部分における旋回角度 $\alpha$ が略76.7°で、ピッチ拡大位置から端部124、125までの部分における旋回角度 $\beta$ が略69.2°である。

### 【0037】

なお、発光管110内の電極130（フィラメントコイル131）間距離は、400mmであり、発光管110の全長（凸部126の先端から電極を封着している先端までの旋回軸Aと平行な方向の寸法）は62.8mmであった。

保持部材210は、周壁220の外径が38.5mmであり、周壁220の高さが略14.6mmである。

### 【0038】

一方、上述した具体的な構成のガラス管120が保持部材210により保持された状態では、ガラス管120内のフィラメントコイル131と挿入口231、232の周縁との最短距離L1は、6mmであった。また、電極130は、フィラメントコイル131がガラス管120の端部から略14mm挿入した状態で、ガラス管120に封着されている。

### 【0039】

なお、ここでは、本発明を一般電球60W品に相当する電球形蛍光ランプに適用したが、他の一般電球の品種に相当するものに適用させても良い。この場合、発光管の大きさ、電球形蛍光ランプの全長、口金の品種等が実施の形態と異なるのは言うまでもない。

### 3. 立ち上がり特性について

#### (a) 立ち上がり特性試験について

上記構成の電球形蛍光ランプ100を用いて、点灯始動時の立ち上がり特性について試験を行った。ここで、上記構成の電球形蛍光ランプ100を、以下、「発明品」といい、従来の技術の欄で説明した電球形蛍光ランプを、発明品と区別するために、以下、「従来品」という。

#### 【0040】

試験は、「発明が解決しようとする課題」の欄で説明した内容と同じで、発明品の全点灯時間が100時間及び6000時間を経過したときに、発明品を点灯させて、定常点灯時に対する相対光束値と点灯時間との関係を測定した。なお、試験での点灯条件は、口金を上にした口金上点灯である。

本発明品の立ち上がり特性は、同図に示すように、例えば、定常点灯時における相対光束値が60%に達する経過時間が、全点灯時間が100時間を経過したときでは約7.5秒である（この時間は従来品も同じ）。これに対し、点灯時間が6000時間を経過したときでは約9秒であった。

#### 【0041】

全点灯時間が6000時間を経過した発明品と従来品について、相対光束値が60%に達する経過時間を比較すると、従来品では20.5秒であるのに対し、発明品では9.5秒と大幅に改善されていることが分かる。

#### (b) ガラス管内の水銀量について

発明品について、全点灯時間が6000時間を経過した後に、ガラス管120内のフィラメントコイル131周辺の周面を分析した結果、発光管120内に封入している水銀のうちの20%～30%が、フィラメントコイル131から飛散・蒸発してガラス管120の内周面に付着した電子放射物質と反応して、一種のアマルガムを形成していた（分析には、原子吸光法を利用した。）。

#### 【0042】

一方、従来品についても、発明品と同様に、全点灯時間が6000を経過した後に、ガラス管のフィラメントコイル周辺の周面を分析した結果、発光管内に封入している水銀のうちの50%～70%が、フィラメントコイルから飛散・蒸発

してガラス管の内周面に付着した電子放射物質と反応して、一種のアマルガムを形成していた。

#### 【0043】

##### (c) まとめ

上記のように、発明品は、従来品に比べて、ガラス管内の水銀の減少量が小さく、また全点灯時間が6000時間を経過後の立ち上がり特性が良いことからも、立ち上がり特性は、ガラス管内の水銀量に影響されると考えられる。

このように、発明品が従来品に対して水銀量の減少を抑制できた理由について説明する。

#### 【0044】

一般に、フィラメントコイルに塗布されている電子放射物質は、点灯により飛散・蒸発してガラス管の内周面に付着する（この付着物を、以下、「黒化物」という。）。この黒化物が付着するガラス管120の周面部位は、本発明品では保持部材210内に位置し、一方従来品は保持部材外に位置する。

このため、消灯時において、黒化物が付着するガラス管の周面の温度は、発明品の方が従来品よりも高く、さらに、周面の温度の低下が緩やかとなる。従って、発明品におけるガラス管120の周面に付着した黒化物の温度は、従来品におけるガラス管に付着した黒化物よりも高い。

#### 【0045】

一方、水銀は、温度の低い側に集まるという特性を有している。従って、電球形蛍光ランプを消灯させても、発明品における黒化物の温度が高いために、ガラス管内の水銀は黒化物の近くに集まらず、黒化物と水銀との反応が抑制されたと考えられる。

因って、発明品では、全点灯時間の長時間化に伴うガラス管内の水銀量の消耗を抑制でき、これにより長時間の点灯後における立ち上がり特性が、初期段階における立ち上がり特性を高い維持率で保持できると考えられる。

#### 【0046】

##### 4. その他

###### (a) フィラメントコイルの位置

上記の説明では、フィラメントコイルと挿入口の周縁との最短距離L1を、6mmとしていたが、この最短距離L1は、0mm以上10mm以下の範囲であれば良い。

#### 【0047】

これは、まず、最短距離L1が0mmより小さいと、全点灯時間が長時間経過したときの点灯始動時の立ち上がり特性を改善するほどの効果が得られず、逆に最短距離L1が10mmより大きいと、発光管から発せられる光束が、フィラメントコイルが保持部材の外側に配されている電球形蛍光ランプの光束に対して5%以上低下し、品質上好ましくない。

#### 【0048】

##### （b）発光管内の水銀の封入量について

発明者らは、全点灯時間が長時間経過したときの点灯始動時の立ち上がり特性が悪くなるのは、ガラス管の内周面に付着した黒化物と水銀とが反応し合うため、ガラス管内の水銀量が減少したからだと考える。

そこで、従来品（フィラメントコイルが保持部材の外側に位置する）を用いてガラス管内に封入する水銀量を8mgにして、立ち上がり特性について同様の試験を行った。その結果、長時間経過したときの点灯始動時の立ち上がり特性が悪くなるようなことはなかった。しかしながら、フィラメントコイル周辺のガラス管の周面には、黒化物が付着してそこにアマルガムが形成されていた。

#### 【0049】

のことから、ガラス管の内周面に付着した黒化物と反応する水銀量を予めガラス管内に封入しておけば良いことになる。しかしながら、近年、地球環境保護の面から、有害物質である水銀のガラス管内への封入量を減少させる傾向にあり、本発明は、フィラメントコイルが保持部材内に位置する状態で発光管を保持することで、ガラス管内の水銀の消耗を効果的に抑制できるため、水銀封入量の削減に有効な手段といえる。

#### 【0050】

なお、上記の実施の形態では、ガラス管内に水銀を3mg封入しているが、この水銀の量は、2mg以上5mg以下であれば良い。これは、2mgより少ない

と、ガラス管内の水銀量が不足し、逆に5mgより多くしても、ガラス管内の水銀蒸気圧の関係で、点灯時のガラス管内の水銀量は増えないからである。

#### ＜変形例＞

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明したが、本発明の内容が、上記の実施の形態に示された具体例に限定されることは勿論であり、例えば、以下のよ

うな変形例を実施することができる。

#### 【0051】

##### 1. 電球形蛍光ランプについて

一般的に、フィラメントコイルの電子放射物質は、点灯により蒸発して、フィラメントコイル付近のガラス管内の周面に付着することは知られている。このため、発光管内の水銀は、例えば、主アマルガム、補助アマルガムの有無に関係なく、また、発光管を覆うグローブの有無に関係なく、内周面に付着した黒化物（電子放射物質）と反応する。従って、本発明は、主アマルガム、補助アマルガムをガラス管内に備える電球形蛍光ランプ、さらには、発光管を覆うグローブを備えていない電球形蛍光ランプにも適用できる。

#### 【0052】

なお、ガラス管内に主（補助）アマルガムを備えた電球形蛍光ランプに適用させた場合には、全点灯時間が長時間になっても、消灯したときに、ガラス管120内の水銀は、黒化物に近づかずにアマルガムに戻るため、立ち上がり特性がさほど悪くならないので、上記の実施の形態で説明したような大きな効果は得られにくい。

#### 【0053】

##### 2. 発光管の形状について

上記の実施の形態における発光管の形状は、ガラス管の中央部から両端部までが同じ旋回軸の廻りを同じ方向に旋回する2重螺旋形状であったが、他の形状であっても良い。

例えば、図7の（a）に示すような、U字状のガラス管を4本連結した、所謂、4U形状の発光管であっても良い。以下、4U形状の発光管502を用いた電球形蛍光ランプ501について、図7の（a）及び（b）を用いて簡単に説明す

る。

#### 【0054】

ガラス管509は、上述したU形状をしており、一対の直線部509aと、これら直線部509aの一端に跨る湾曲部509bとからなる。発光管502は、これらの4本のガラス管509を、例えば、ケース503の軸心上からケース503を見たときに、軸ケース503の中心軸を略中心としてその周りを囲むように略正4角形状に配し、隣接するガラス管509の直線部509aのうち、1組を除いて直線部509aの他端同士がブリッジ結合されている。そして、1組の直線部509cの他端には、実施の形態と同様の電極530が封着されている。

#### 【0055】

保持部材504は、平板状であって発光管502を構成する各ガラス管509の直線部509aの他端を挿入させるための挿入口504aが8個形成されている。保持部材504は、その挿入口504aの周りにガラス管509の直線部509aを保持する保持筒504bが形成されている。

保持部材504には、電子安定器540を実装する基板541に係合する基板係合爪と、ケース503の内周に係合するケース係合爪504cが形成されている。なお、基板の装着、ケースへの取付けは、係合方式に限定するものではなく、例えば、ネジ方式でも良い。

#### 【0056】

発光管502は、図7の(b)に示すように、ガラス管509内のフィラメントコイル531が保持部材504のケース503側に位置し、ガラス管509が挿入口504aから挿入する方向Eにおけるフィラメントコイル531と保持部材504の挿入口504aの周縁との最短距離L2が、0mm以上10mm以下の範囲に設定されている。

#### 【0057】

この最短距離L2は、フィラメントコイル531のリード線532、533により架持されている部分を通りかつガラス管509の軸心C2と直交する面F3と、ガラス管506が保持部材504(保持筒504b)に隠れる境界であってガラス管509の挿入方向Eに最も入り込んだ位置を通り且つガラス管509の

軸心C2と直交する面F4と挿入方向Eの距離である。

### 【0058】

このような構成の電球形蛍光ランプ501においても、実施の形態と同様に、全点灯時間が長時間になっても、立ち上がり特性が従来品のように悪くなるようなことはなくなる。

#### 3. 主アマルガムについて

本発明では、ガラス管の管内径が5mm以上9mm以下の範囲内に設定され、又、発光管の頂部（ガラス管の湾曲部側）がグローブとシリコン樹脂を介して結合している。このようにガラス管の管内径を規定し、発光管をグローブに結合することにより、点灯時の発光管の温度を、発光管から発する光束が略最大となる温度に略一致させることができ、主アマルガムを利用しなくとも、高いランプ効率が得られる。さらに、主アマルガムを利用していないので、点灯時の立ち上がり特性も、一般の蛍光ランプと同性能となる。

### 【0059】

#### 4. 電極について

上記の実施の形態で説明した電極は、フィラメントコイルをビーズガラスマウント方式により架持するタイプのものを用いたが、他の方式のものでも良い。他の方式としては、例えば、ステム方式であっても良い。

#### 5. 保持部材について

上記の実施の形態で説明した保持部材の端壁には、挿入口、ガイド部、カバー部とからなる受入保持領域が一対形成されている。この受入保持領域は、挿入口、ガイド部、カバー部の3つを備えるのが好ましいが、例えばガイド部が形成されていなくても良い。つまり、ガイド部の部分を開口させて挿入口としても良い。逆に、カバー部をなくして開口させて挿入口としても良い。

### 【0060】

#### 6. 蛍光ランプについて

上記の実施の形態では、本発明を電球形蛍光ランプに適用させた場合について説明したが、例えば、本発明を、図8に示すような蛍光ランプにも適用できる。

この蛍光ランプ600は、ガラス管620の端部まで螺旋状に旋回する2重螺

旋形状の発光管610と、この発光管610（ガラス管611の両端部寄り部）を保持する有底円筒状の保持部材630と、この保持部材630の周壁に被嵌するケース640と、発光管610を覆うグローブ650と、灯具のソケットに嵌合して電力の供給を受ける片口金660（例えば、GX10q型）とを備える。

#### 【0061】

上記電球形蛍光ランプ100、501とは、保持部材630とケース640との内部に電子安定器を収納していない点、口金660の形状が一般電球にも使用されているねじ込み口金でない点で異なる。

##### （a）発光管の大きさについて

実施の形態は、一般電球の代替用である電球形蛍光ランプについて説明した。このため、発光管の大きさ、特に2重螺旋形状の環外径を、40mm以下から30mm程度としていたが、本発明を上述の蛍光ランプに適用する場合には、発光管の大きさに対する上述のような制限が無くなり、例えば、環外径を40mmより大きくしても良い。

#### 【0062】

また、中央部からピッチ拡大位置までの旋回角度 $\alpha$ 、ピッチ拡大位置から端部までの旋回角度 $\beta$ は、発光管の環外径と螺旋ピッチとで決定されるので、例えば、発光管の環外径が大きくなれば、それに伴って変化する。

しかしながら、旋回軸方向に隣合うガラス管（異なる旋回部間）の隙間は、1mm以上3mm以下が好ましい。これは、実施の形態で説明した、発光管の全長が長くなるのを防止し、且つ輝度ムラを生じさせないためである。

#### 【0063】

##### 7. 保持体について

実施の形態における保持部材は、ガラス管の端部をシリコン樹脂で内面に固着することで、発光管を保持している。このガラス管の端部は、保持部材の端壁に形成されている挿入口から挿入されている。また、上記変形例2における電球形蛍光ランプ、変形例5における蛍光ランプでも、実施の形態と同じような構造の保持部材を用いて発光管を保持している。

#### 【0064】

一方、本発明における保持体は、挿入口から挿入されたガラス管を固定することで、発光管を保持するものであって、実施の形態及び変形例では、保持部材とケースとから構成される。

したがって、本発明における保持体の構造は、実施の形態及び変形例で示したものに限定するものはない。例えば、保持部材の周壁の内側にケースの大径筒部が挿入される構造でも良い。さらには、挿入口が形成されている部材と、ガラス管を固定する部材とが別体であっても良い。つまり、挿入口が形成された平板部材と、ガラス管の端部を固着して筒状の筒状部材とを別体し、これらを個別にケースに取着するような構造としても良い。

#### 【0065】

##### 8. グローブについて

上記の実施形態及び変形例2における電球形蛍光ランプ100、501及び変形例5における蛍光ランプ600は、発光管110、502、610を覆うグローブ400、506、650を備えたタイプであるが、本発明は、グローブを備えていないタイプの電球形蛍光ランプ、さらには、蛍光ランプにも適用することができる。

#### 【0066】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明に係る電球形蛍光ランプは、少なくとも一部が湾曲するガラス管の端部に、フィラメントコイルを有する電極が封着された発光管と、挿入口を有し、前記挿入口から挿入された前記ガラス管の端部を固定することで前記発光管を保持する保持体とを備える電球形蛍光ランプであって、前記ガラス管の端部は、前記フィラメントコイルが前記保持体の内側に位置するまで挿入されていると共に、前記ガラス管の端部が挿入される方向における前記フィラメントコイルと前記保持体の挿入口周縁との最短距離L1が、0mm以上10mm以下の範囲に設定されている。

#### 【0067】

このため、発光管から発せられる光束をさほど落とさず、ガラス管におけるフィラメントコイル周辺部分の温度を高くすることができる。従って、フィラメン

トコイル周辺に水銀が集中するのを抑制でき、ガラス管内に付着した電子放射物質と水銀とが反応して、水銀の量が減少するのを防ぐことができる。よって、全点灯時間が長くなっても、点灯始動時の立ち上がり特性を維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態における電球形蛍光ランプの一部を切り欠いた正面図である。

【図 2】

実施の形態における発光管の一部を切り欠いた正面図である。

【図 3】

(a) は実施の形態における保持部材の平面図であり、(b) は保持部材の側面図である。

【図 4】

実施の形態における保持部材に発光管が保持されている状態の正面図である。

【図 5】

実施の形態における保持部材内に挿入されているガラス管の端部の拡大図である。

【図 6】

実施の形態における電球形蛍光ランプの点灯始動時の立ち上がり特性を示す図である。

【図 7】

(a) は変形例における電球形蛍光ランプの一部を切り欠いた正面図であり、(b) は (a) の A 部の拡大断面図である。

【図 8】

本発明を蛍光ランプに適用させた例を示す図である。

【図 9】

従来の電球形蛍光ランプの点灯始動時の立ち上がり特性を示す図である。

【符号の説明】

100 電球形蛍光ランプ

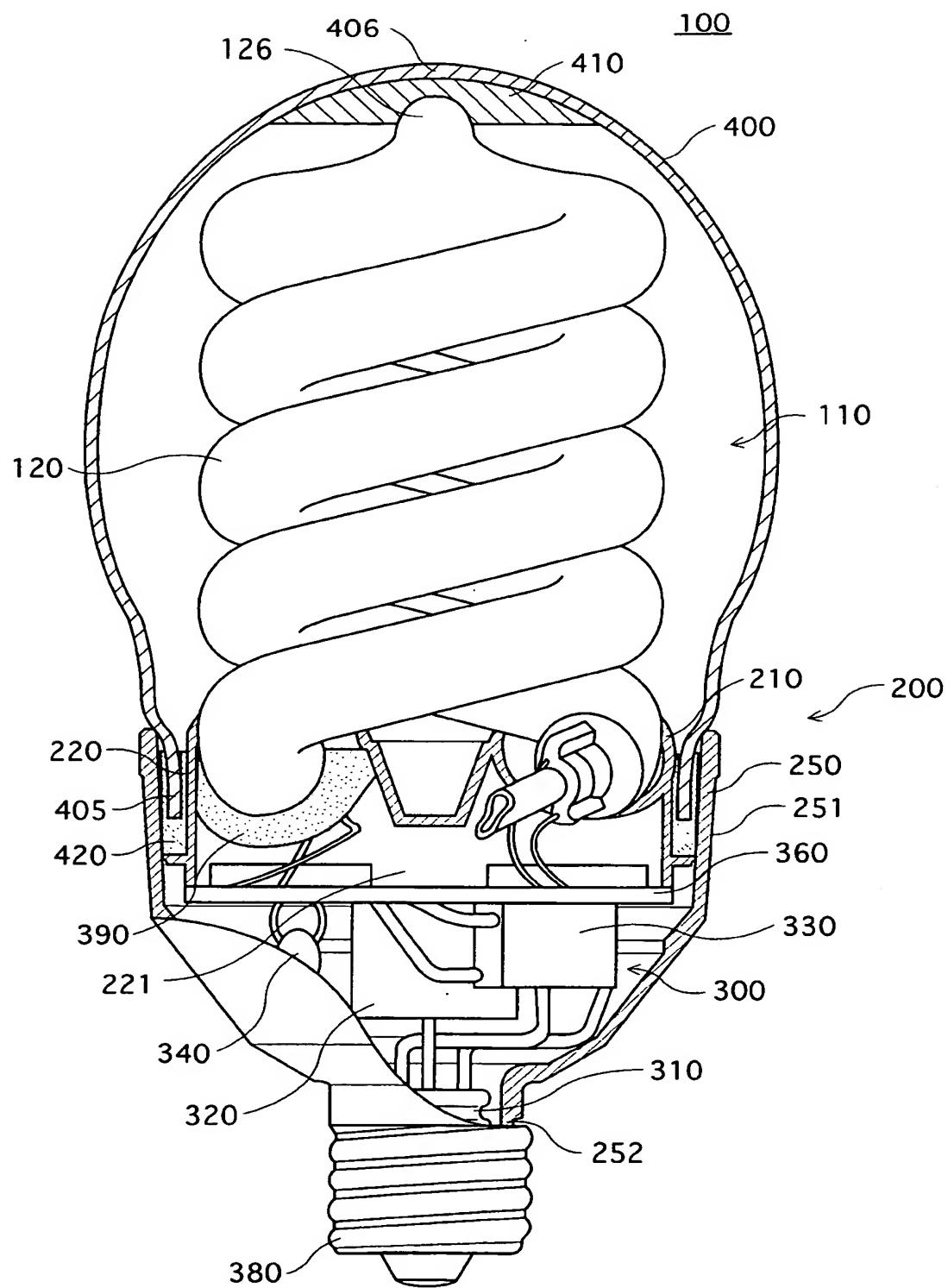
110 発光管

- 120 ガラス管
- 130 電極
- 131 フィラメントコイル
- 200 保持体
- 210 保持部材
- 250 ケース
- 300 電子安定器
- 380 口金

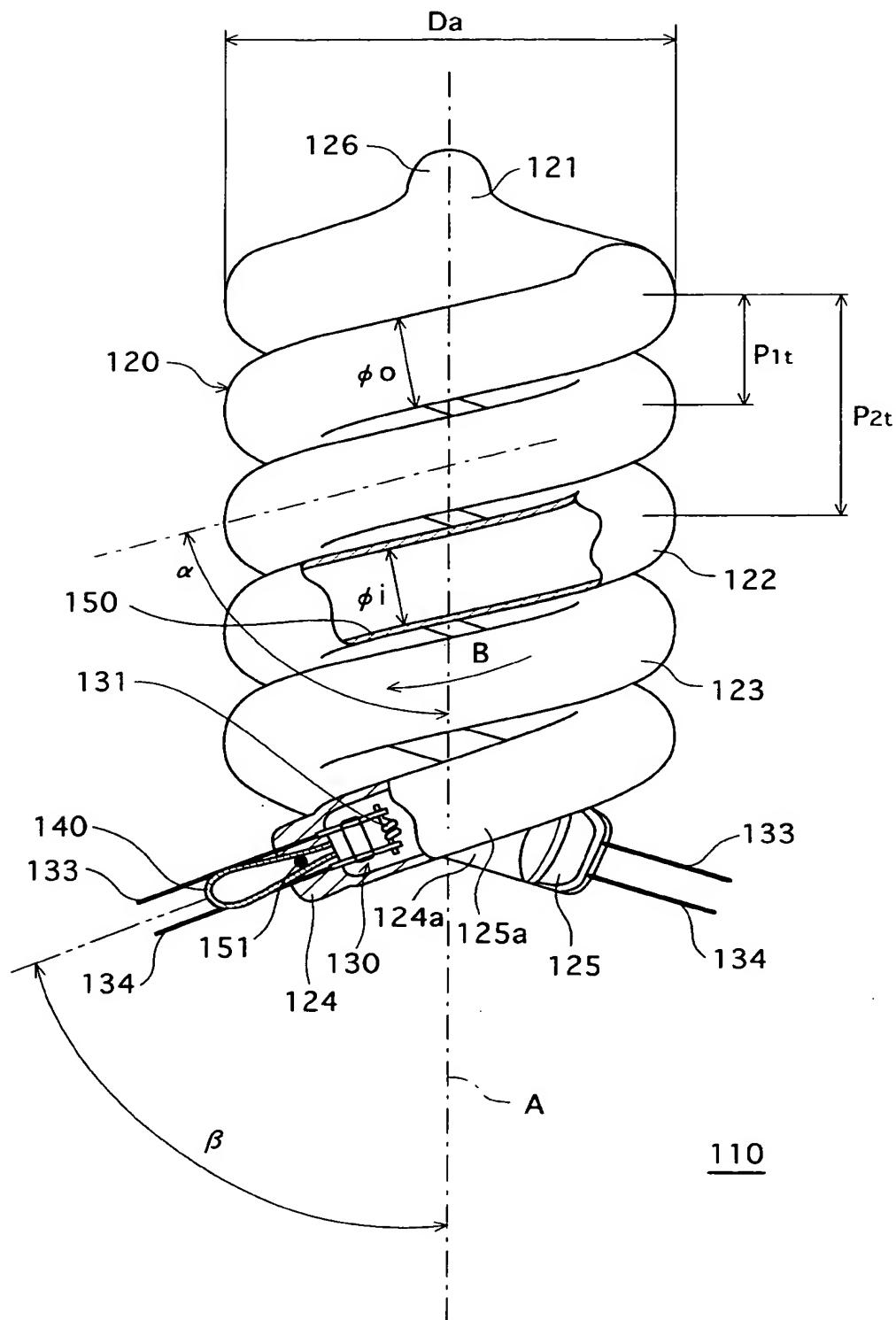
### 【書類名】

四面

【図 1】

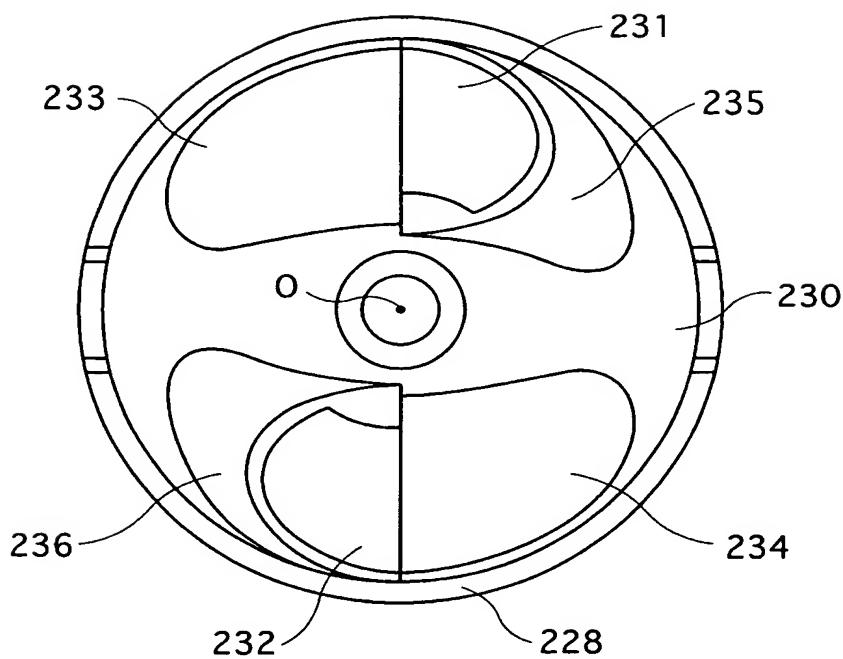


【図2】

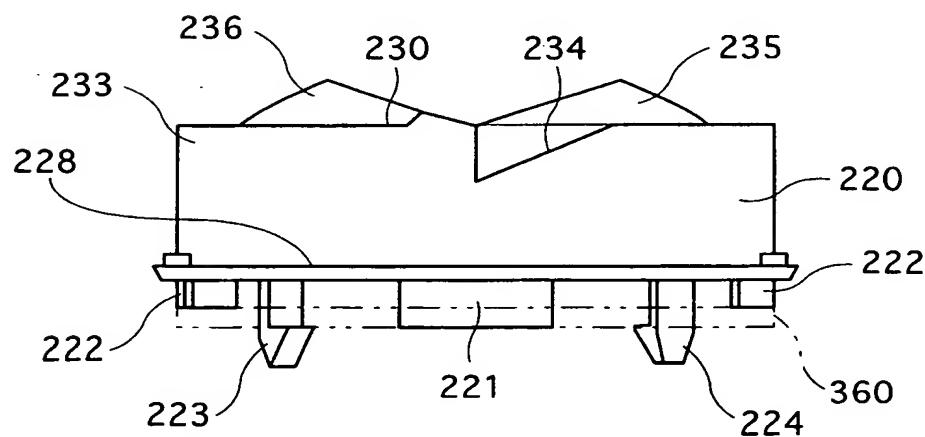


【図3】

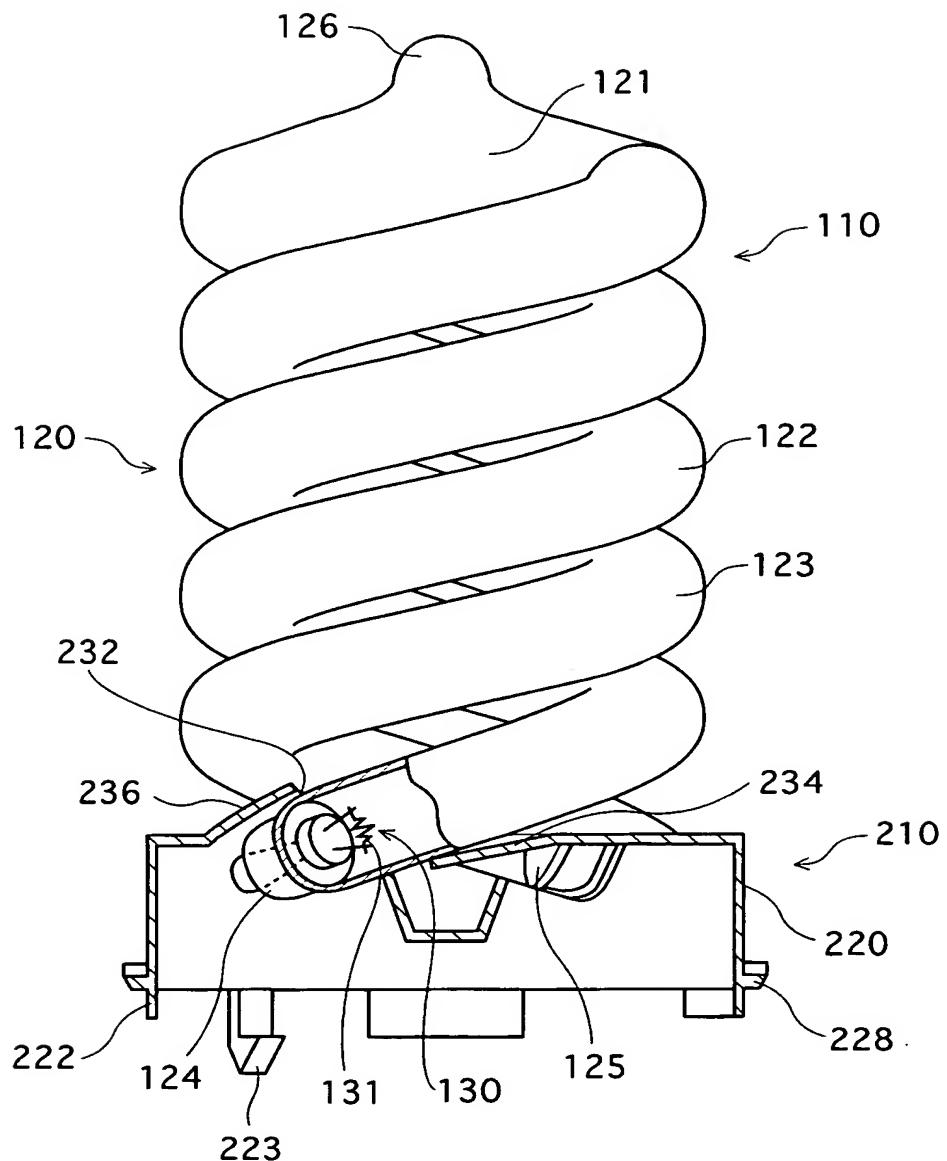
(a)



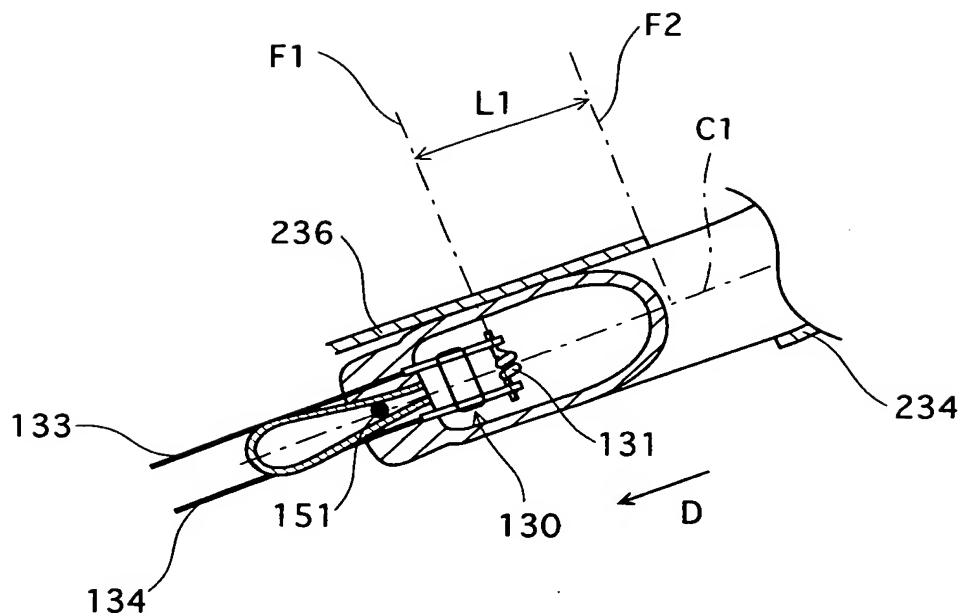
(b)



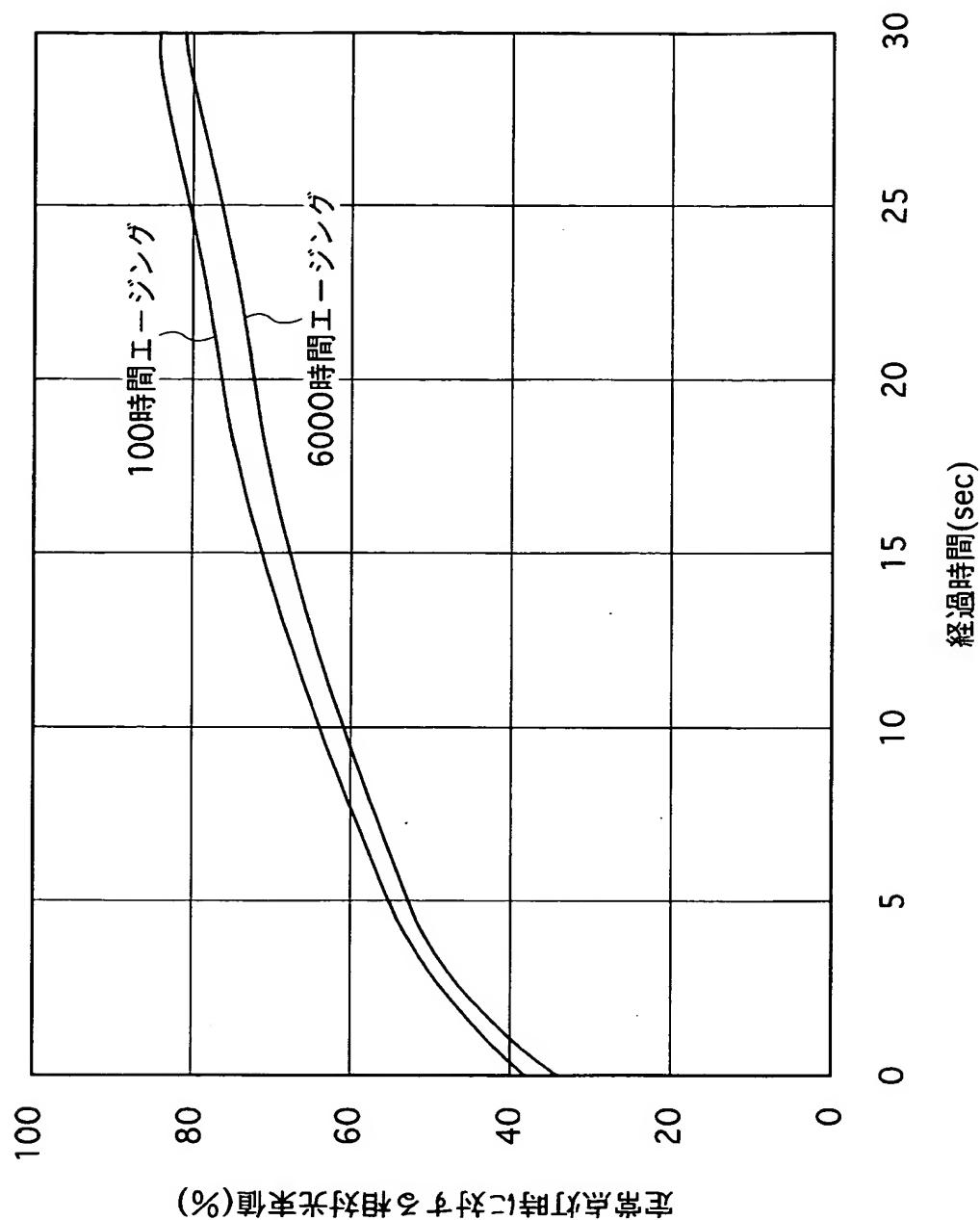
【図4】



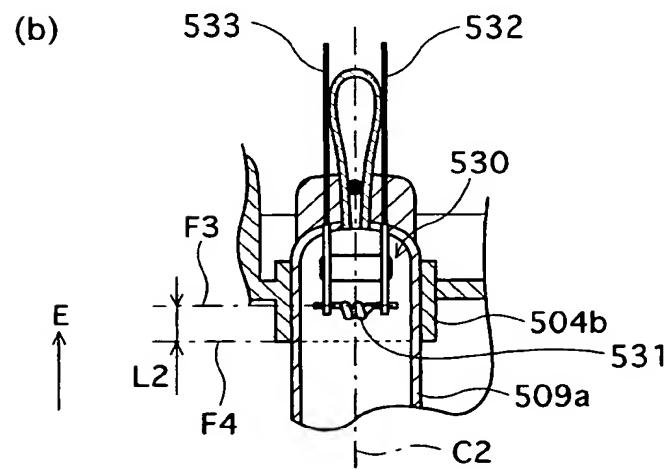
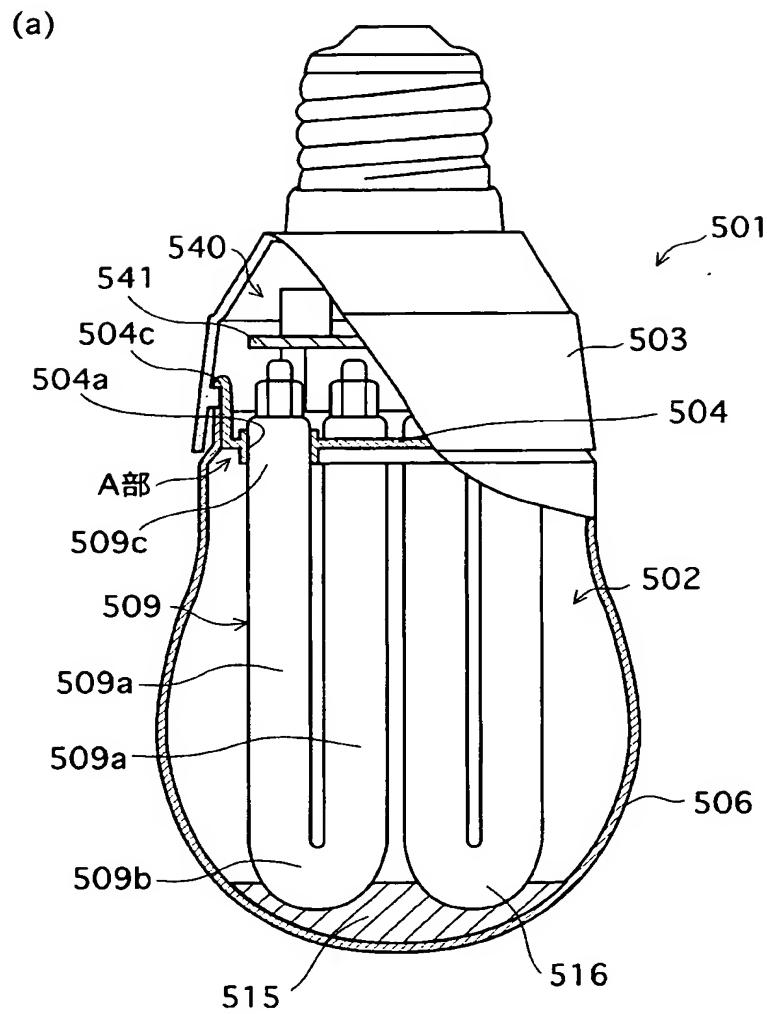
【図5】



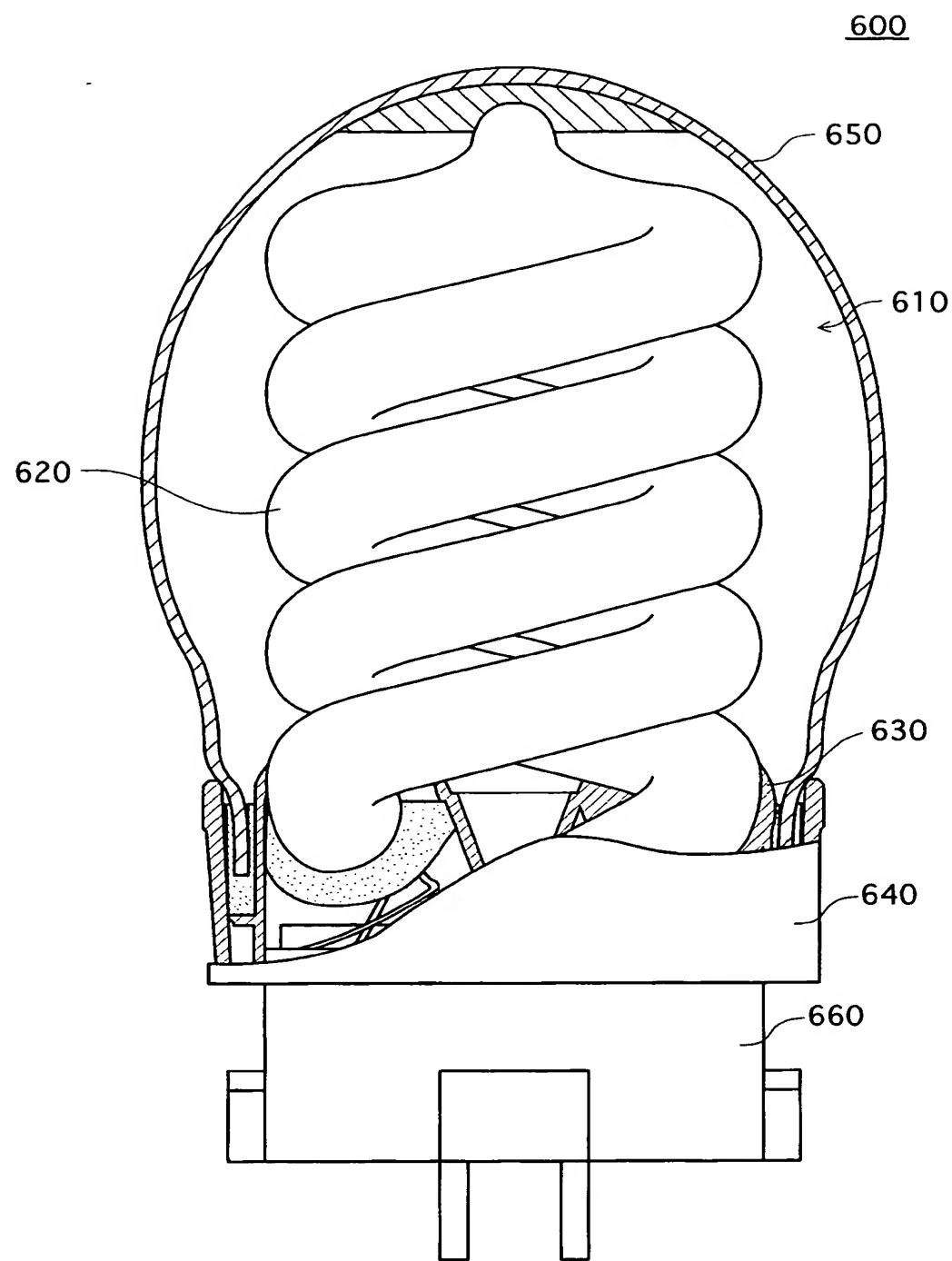
【図6】



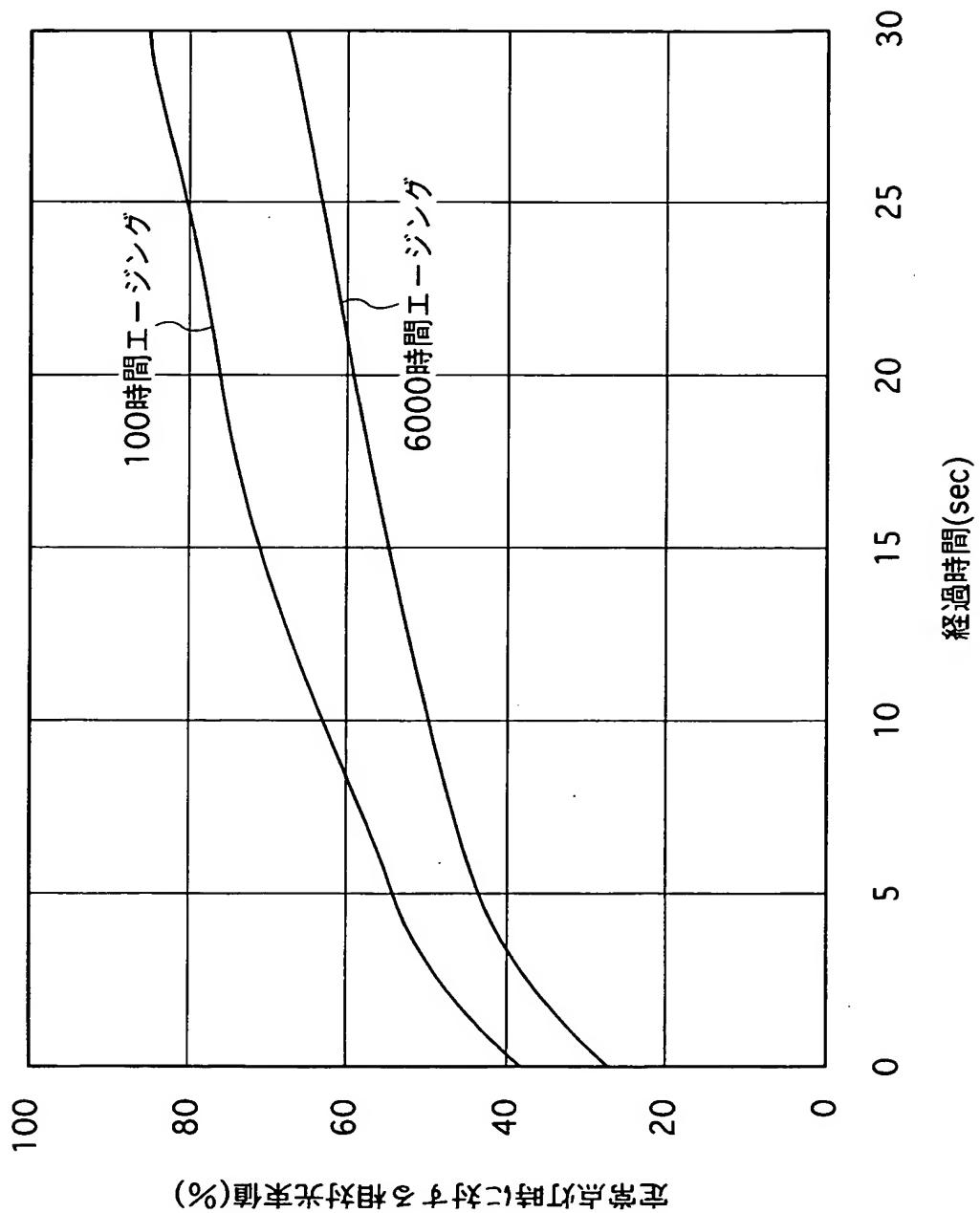
【図 7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ランプの発光光束を維持しつつ、全点灯時間が長時間経過後における点灯始動時の立ち上がり特性を改善できる電球形蛍光ランプを提供する。

【解決手段】 電球形蛍光ランプ100は、ガラス管120の端部まで旋回軸の廻りを旋回する2重螺旋形状に湾曲させてなると共に端部にフィラメントコイル131を有する電極が封着されてなる発光管110と、この発光管110を保持する有底筒状の保持部材210とを備える。保持部材210は、ガラス管120の端部を内部に挿入するための挿入口231、232を端壁に有する。ガラス管120の端部は、フィラメントコイル131が保持部材210の内側に位置するまで挿入されると共に、ガラス管120の端部が挿入される方向におけるフィラメントコイル131と保持部材210の挿入口231、232の周縁との最短距離L1が6mmである。

【選択図】 図5

特願2003-055003

## 出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地  
氏名 松下電器産業株式会社